

IDENTIFIKASI BAHAN GALIAN DALAM METODE EKSPLORASI AWAL

Oleh :

Firdaus Maskuri

Jurusan Teknik Geologi, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta

Abstract

Research area is located $\pm 60\%$ in the village of Kamonji and $\pm 40\%$ in the village of Malei, county of Balaesang, Regency of Donggala, Province of Central Celebes. Astronomically it is located on the coordinate of UTM 796500 mE – 805500 mE dan 9967000 mN – 9994500mN.

Stratigraphically the research area is dominated by intrusion of Diorit and Granodiorit, by limestone and volcanic rocks of Tinombo Formation, by limestone and volcanic rocks of Molasa Formation, and by alluvial coast-sediment.

The research result indicated that this area has potential resources of metal mineral like pirit, kalkopirit, mangan, ferit, aurum, etc. as shown on the mineralized stone cross-section and the spread of alterations like silicification, propylitic, argylic and intrusive mineralized breccias. The main mineral is dominated by crust form of aurum.

Keywords: intrusion, formation, alluvium

Abstrak

Daerah penelitian berada di $\pm 60\%$ Desa Kamonji (di bagian barat) dan $\pm 40\%$ Desa Malei (di bagian timur) Kecamatan Balaesang, Kabupaten Donggala, Propinsi Sulawesi Tengah. Secara astronomis berada pada posisi UTM 796500 mE – 805500 mE dan 9967000 mN – 9994500mN.

Stratigrafi daerah penelitian tersusun oleh intrusi diorit dan granodiorit selebar kurang dari 50 meter yang umumnya terdiri dari diorit, porfir diorit, mikrodiorit, dan granidiorit menerobos Formasi Tinombo dan menempati morfologi dataran menengah dan perbukitan bergelombang; oleh serpih, batupasir, konglomerat batugamping, dan batuan gunung api (Formasi Tinombo Ahlburg 1913) yang diendapkan dilingkungan laut; oleh konglomerat, batupasir, lempung, dan batugamping (Formasi Molasa Sarasin 1901) menindih secara tidak selaras Formasi Tinombo; dan oleh alluvium dan endapan pantai seperti kerikil, pasir, lumpur, batugamping koral yang terbentuk dilingkungan sungai, delta dan laut dangkal. Merupakan sedimen termuda di daerah ini dan berumur Holosen.

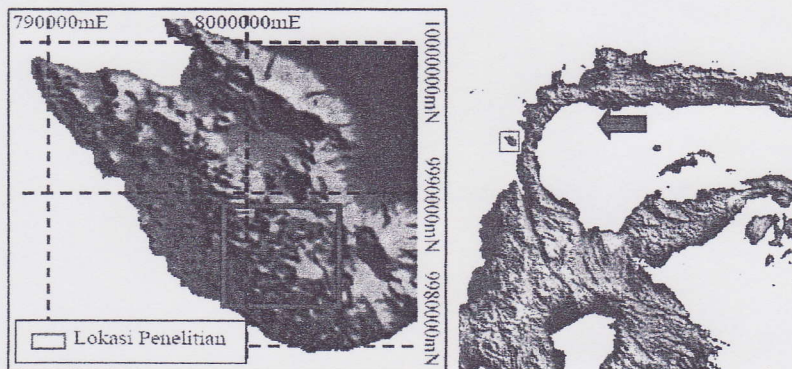
Hasil pembahasan menunjukkan bahwa daerah penelitian berpotensi mineral logam seperti mineral pirit, kalkopirit, mangan, besi, emas, terlihat pada singkapan batuan yang mengandung urat-urat kwarsa yang termineralisasi dan penyebaran alterasi seperti silisifikasi, propilitik, argilik, dan intrusi batuan beku yang sudah mengalami mineralisasi. Bahan galian didominasi oleh bahan galian vital (Golongan B) yaitu Emas.

Kata-kata kunci: intrusi, formasi, alluvium

PENDAHULUAN

Daerah penelitian terletak di $\pm 60\%$ Desa Kamonji (di bagian barat) dan $\pm 40\%$ Desa Malei (di bagian timur) Kecamatan Balaesang, Kabupaten Donggala, Propinsi Sulawesi Tengah. Secara astronomis berada pada posisi. UTM 796500 mE – 805500 mE dan 9967000 mN – 9994500mN.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui metode eksplorasi yang di gunakan, dalam eksplorasi endapan mineral, dan bahan galian yang bernilai ekonomis, dan untuk mengetahui pola penyebaran sumber daya mineral yang terdapat pada daerah Balaesang dan sekitarnya dengan menggunakan data meping permukaan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (insert Global Mapper Software)

Berdasarkan PP No 25 tahun 1984-1996 no 126, bahan galian strategis (golongan A) (Antrasit, semua jenis batubara; Besi, Titanium, Vanadium, Nikel, Kobalt, Mangan, dan Timah putih; Throilim, Radium, Uranium, Zirkon, Klorit; Minyak bumi, Lilin, (semua jenis Bitumen cair); Aspal (semua jenis Bitumen padat), Bahan Galian Vital (Golongan B) (Emas, Platina, Air Raksa, Perak; Belerang, Antimon, Bismut; Magnesium, Kromium, Kalsium), Bahan Galian tidak termasuk strategis dan vital (Batu kapur, batupasir, tanah liat, dll). Pengolahan bahan galian berdasarkan PP No 27 Tahun 1980 berdasarkan perdagangan internasional: Bahan Galian Strategis adalah Minyak bumi, (Bitumen Cair), Antrasi, batubara., Uranium, Rodium, Thrium, Nikel, Kobalt, Timah, Golongan Bahan Galian Vital adalah: Besi, Tembaga, Mangan, Seng, Krom, Emas, Titanium, Platina, Bauksit, Perak.

Arti Penggolongan Bahan Galian Logam adalah bahan galian strategis untuk perbangan dan keamanan serta ekonomis Negara, Bahan galian Vital adalah suatu hal yang dapat menjamin hajat hidup orang banyak, Bahan galian yang tidak termasuk bahan galian A dan bahan galian B memerlukan pasaran internasional

Dasar Penggolongan: nilai Sragetis/ ekonomis, terdapat suatu bahan galian di alam, penggunaan bahan galian bagi industri. pengaruhnya terhadap kehidupan rakyat banyak, pemberian kesempatan pengembangan perusahaan, penyebaran pembanguna di daerah

Secara umum genesa bahan galian mencakup aspek-aspek keterdapatan, proses pembentukan, komposisi, model (bentuk, ukuran, dimensi), kedudukan,

dan factor-faktot pengendali pengendapan bahan galian (*geologic controls*). Tujuan utama mempelajari genesa suatu endapan bahan galian adalah sebagai pegangan dalam menemukan dan mencari endapan – endapan baru, mengungkap sifat-sifat fisik dan kimia endapan bahan galian, membantu dalam penentuan (penyusunan) model eksplorasi yang akan di terapkan serta membantu dalam penentuan metode penambangan dan pengolahan bahan galian tersebut.

Endapan-endapan mineral yang muncul sesuai dengan bentuk asalnya disebut dengan endapan primer (*hypogen*). Jika mineral-mineral primer telah terubah melalui pelapukan atau proses-proses luar (*superficial processes*) disebut dengan endapan sekunder (*supergeren*).

METODE PENELITIAN

Analisa interpretasi geologi merupakan dasar untuk menentukan dan mengetahui proses-proses geologi yang berkembang di daerah telitian. Analisa geologi terdiri dari beberapa tahapan yaitu interpretasi peta topografi dan peta geologi yang mengacu pada hasil pengamatan secara visual di lapangan. Analisa ini dilakukan dengan melakukan pengamatan secara visual di lapangan dan didukung dengan mengkaji peta topografi untuk mengetahui kelereng dan dapat dinteprestasikan suatu struktur kelurusan. Dari analisa geologi ini dapat diketahui intensitas struktur kelurusan dan kelereng pada daerah telitian, sehingga dapat menginterpretasikan secara umum penyebaran batuan dan pembentukan kandungan-kandungan mineral.

Analisa Petrologi dilakukan pada masing-masing contoh batuan yang diambil langsung dari lapangan secara megaskopis (Peta Lintasan/*Grid line* terlampir). Maksud dan tujuan dari analisa ini adalah untuk mengamati dan mendapatkan data batuan secara megaskopis seperti warna batuan yang lapuk, yang masih segar (*fresh*), maupun yang akan menjadi soil, tekstur, ukuran butir, dan lain-lain. Data Mapping Surface adalah data hasil pengamatan lapangan, analisa secara megaskopis pada sample batuan, serta intepretasi terhadap peta geologi, dan peta topografi yang hasilnya berupa kandungan mineral yang terdapat pada batuan sehingga nantinya akan di buat peta geologi, serta prediksi kandungan bahan galian secara lansung. Tahap ini dilakukan secara menyeluruh pada setiap Lokasi Pengamatan. Analisa geologi, analisa petrologi, sehingga didapatkan suatu hubungan dan perbandingan antara hasil analisa yang satu dengan yang lainnya. Dari hasil diatas akan dilanjutkan pada tahap penyajian dan penyelesaian data lapangan berdasarkan *output* berupa peta dan tabel.

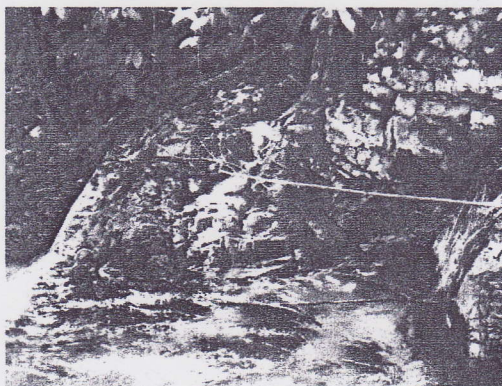
TATANAN GEOLOGI

Geomorfologi

Morfologi daerah telitian dapat dibagi menjadi 3 yaitu, Menurut Van Zuidam (1973): Dataran Rendah, meliputi kurang lebih 30% dari daerah telitian dan berada di sepanjang pantai dari desa walandano, malei, kamoni, omo (diutara), Perbukitan meliputi kurang lebih 60% dari daerah telitian, Endapan Aluvial, meliputi kurang lebih 10% dari daerah telitian dan berada pada daerah dekat dengan pantai.

Struktur Geologi

Akibat pengaruh pergerakan tektonik yang terus berulang, menyebabkan struktur yang berkembang sangat rumit di daerah ini. Struktur yang terpenting di daerah ini adalah Sesar Palu yang sering disebut Sesar Palu-Koro dan Sesar Matano yang masih aktif hingga sekarang. Sesar ini secara umum berarah Barat Laut- Tenggara. Struktur yang terdapat di daerah ini adalah sesar, lipatan, kekar, sesar yang dapat dikenali jenisnya adalah sesar mendatar, sesar naik dan sesar turun. Sesar palu- koro merupakan Sesar utama berarah barat laut-tenggara sekitar $N 07^{\circ} W - N 20^{\circ} W$, dan merupakan Sesar mendatar mengiri yang masih aktif hingga kini (Tjia, 1973, sudradjat, 1981). Sesar Palu-Koro ini menandai perbatasan barat pada lempeng litosfer yang bertampalan dengan lantai samudera Sulawesi di bagian utara. Disebelah utara sesar ini membentang sepanjang pulau Sulawesi pada bagian utara sedangkan di sebelah selatan sesar ini terhenti di teluk Bone. Di sebelah timur juga didapatkan berupa Struktur Sesar dan Lipatan meliputi sesar turun, sesar naik dan sesar sungkup. Penyesaran diduga terjadi sejak Mesozoikum. Sesar Matano yang berarah Barat laut-Tenggara Sesar ini diduga bergerak mengiri dan diduga bersambung dengan Sesar Sorong. Secara umum daerah penelitian juga di jumpai beberapa struktur geologi, hal ini juga disebabkan oleh proses sesar Palu Koro yang lokasi nya sangat berdekatan dengan tempat penelitian, al ini dapat terlihat pada sesar-sesar lokal yang terdapat pada daerah telitian, pelapukan yang terjadi pada daerah tersebut yang mengakibatkan permukaan tertutup tanah (*soil*), sehingga sangat sulit didapatkan singkapan batuan dasar. Tetapi berdasarkan data pengamatan permukaan yang terbatas maka rekahan-rekahan (*fracture*) maupun *joint* dapat terlihat. Analisa struktur dilakukan dengan cara membandingkan peta topografi dengan peta geologi untuk struktur regional yang mengenai daerah telitian. Dari hasil perbandingan ini diketahui adanya kelurusan yang merupakan indikasi adanya struktur yang bekerja pada daerah telitian berupa sesar yang diperkirakan berarah utara-timur dan selatan-barat (NE-SW).



Gambar 2. Kenampakan sesar turun dengan arah kamera $N 170^{\circ} E$
(dengan kedudukan $N 240^{\circ} E$)

Stratigrafi

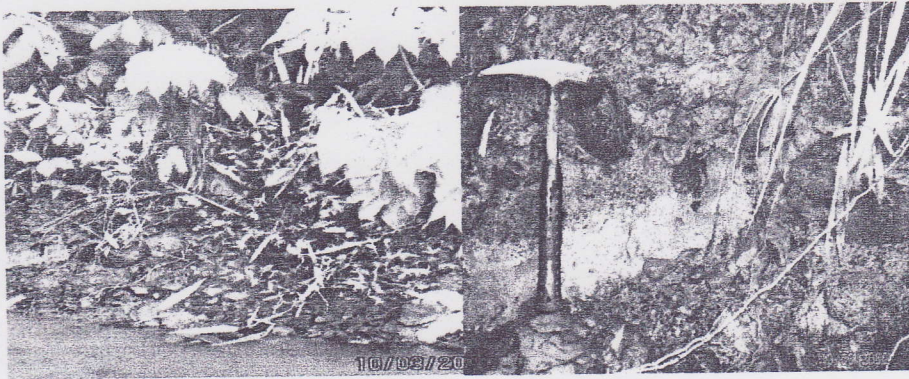
Satuan Batuan atau Formasi yang terdapat di daerah telitian berdasarkan data lapangan yang ada (dari tua ke Muda) dapat dibagi menjadi :

1. Batuan Terobosan (intrusi Diorit dan Granodiorit) tersusun oleh intrusi-intrusi kecil (selebar kurang dari 50 meter) yang umumnya terdiri dari diorit, porfir diorit, mikrodiorit, dan granidiorit menerobos Formasi Tinombo, yakni sebelum endapan molasa, dan tersebar luas di seluruh daerah. Menempati morfologi Dataran Menengah dan Perbukitan Bergelombang (Daerah Tinggi).
2. Formasi Tinombo Ahlburg (1913) tersusun oleh serpih, batupasir,, konglomerat, batugamping, dan batuan gunung api yang diendapkan dilingkungan laut. Batuan ini terdapat pada ketinggian lebih rendah pada sisi-sisi kedua pematang, menindih secara tidak selaras Formasi Tinombo dengan kompleks batuan metamorf, mengandung rombakan yang berasal dari formasi-formasi yang lebih tua, dan terdiri dari konglomerat, batupasir, batulumpur, batugamping-koral, dan napal, yang semuanya hanya mengeras lemah. Di dekat kompleks batuan batuan metamorf pada bagian barat pematang timur.



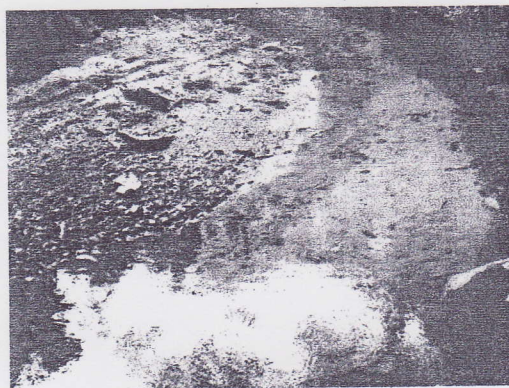
Gambar 3. Singkapan dan parameter kenampakan batu pasir formasi tinombo

3. Formasi Molasa Sarasin (1901) tersusun oleh konglomerat, batupasir, lempung, dan batugamping yang semuanya hanya mengeras lemah. Batuan ini terdapat pada ketinggian lebih rendah pada sisi - sisi bukit, menindih secara tidak selaras Formasi Tinombo dan kompleks batuan metamorf, mengandung rombakan yang berasal dari formasi-formasi yang lebih tua dan Menempati daerah Dataran Menengah.



Gambar 4. Sinkapan berupa konglomerat dan sisipan batu lempung formasi molasa

Alluvium dan Endapan Pantai tersusun oleh kerikil, pasir, lumpur, batugamping koral yang terbentuk di lingkungan sungai, delta dan laut dangkal. Merupakan sedimen termuda di daerah ini dan berumur Holosen.



Gambar 5. Sinkapan endapan Alluvial pada kuala Kusu (Arah kamera barat laut N 230 E)

HASIL PEMBAHASAN

Eksplorasi Detail

Detail *mapping* dilakukan oleh *geologist* dengan jalan melalui setiap sungai dan mengambil setiap sampel dari tiap-tiap sungai yang ada di daerah kapling tersebut. Semua data harus di petakan. Alat-alat yang digunakan untuk pemetaan ini adalah peta topografi yang sudah dimodifikasi, kompas, Ayakan Sedimen, spidol, GPS, dan plastik sampel. *Mapping* yang dilakukan dengan pengambilan sampel-sampel pada batuan out crop, stream sedimen dengan skala 1:25.000 serta mencari Zona alterasi-alterasi yang terdapat pada lokasi penelitian, dengan maksud agar hasil *mapping* tersebut dapat di gunakan sebagai acuan dalam pembuatan peta geologi local, dan penyebaran batuan

maupun soil serta pembuatan peta morfologi agar dapat memudahkan peneliti dalam penentuan batuan dasar yang mengandung mineral-mineral bijih seperti, Emas (Au) Besi (Fe) Pirit, Kalcopirit, serta kandungan mineral bijih lainnya. Pada saat pengambilan sampel, posisi sungainya harus berada pada lokasi penelitian serta wilayah konsesnsi perusahaan sebagai pemilik/kuasa, seperti halnya batas paling tepi dari Kuasa Pertambangan, pengambilan sampel Stream Sedimen harus di lakukan dari halir sampai ke hulu sungai . setiap sampel tersebut akan di ambil serta di masukan pada plastik sampel serta di tulis lokasi serta titik pengambilan pada bagian luar dari plastik sampel tersebut agar menandakan tempat atau lokasi pengambilan sampel tersebut. Standart dalam penulisan pada plastik sampel sebagai tanda adalah sebagai berikut: No.Titik/Tanggal/ bulan/ tahun/ Geologis (nama dalam inisial)/ Nama Perusahaan, contoh : A01/11 - 03 - 2009/ Geologist YJ /PT. BAS

Selain eksplorasi dengan metode mapping, metode stream sedimen pun di gunakan pada eksplorasi ini, hal ini dapat di lakukan agar proses eksplorasi mineral-mineral bijih yang lapuk ataupun tererosi dan tertransport melalui sungai dan diendapkan pada badan sungai tersebut,sehingga dapat dengan mudah menentukan batuan *outcrop* yang mengandung mineral mineral bijih tersebut, stream sedimen di lakukan dengan metode mengambil lumpur-lumpur butiran pasir yang sangat halus kemudian seampel tersebut di masukan pada plastik sampel kemudia di beri kode pada sampel tersebut, kemudia sampel tersebut di keringkan lalu di analisa dan di tentukan kandungan kimia pada sampel tersebut. Pola aliran Arah, ukuran, kualitas air dan kejernihan (untuk planning selanjutnya dalam penentuan *fly camp* dan program drilling) dan seberapa jauh sungai tersebut memotong batuan dasar plus jenis *Bedrock*-nya. Peralatan yang dipakai adalah GPS dan kompas.



Gambar 6. Singkapan, dan parameter pada batuan *outcrop*

Batuan Bagaimana genesanya dengan melihat kandungan material batuan. Di permukaan material batuan selalu hadir baik dalam bentuk *float*, boulder dan mungkin sebagai *outcrop*. Tipe *float* atau material yang hadir dikomparasi dengan material yang sudah terlapukkan, dihitung dalam bentuk persen haruslah dicatat. Informasi ini penting untuk kalkulasi *resource* sementara.

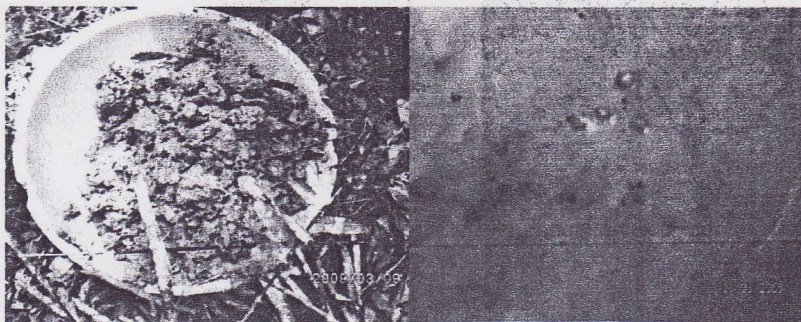
Morfologi, jendela-jendela erosi, perpotongan jalan dan jalan setapak Kenampakan zona pelapukan (oksidasi) sering tersingkap pada lereng-lereng bukit yang tererosi tajam. Hal ini biasanya berasosiasi dengan pola sungai

Potensi Bahan Galian Daerah Telitian

Setelah di lakukan pengamatan di lapangan, dan mapping secara keseluruhan maka bahan galian yang dominan di jumpai pada daerah telitian adalah Bahan Galian Vital (Golongan B) yaitu Emas, emas yang terdapat pada daerah telitian secara kasat mata merupak endapan emas sekunder yaitu endapan Placer pada setiap sungai yang terdapat pada daerah telitian. Endapan sedimenter (placer) merupakan endapan – endapan yang terbentuk (Terkonsentrasi), oleh proses-proses mekanis, terutama yang terjadi pada mineral-mineral berat (heavy minerals) yang memiliki ketahanan (resistensi) terhadap pelapukan seperti Kasiterit (SnO_2), Kromit (FeCr_2O_4), intan, .emas, ilmenit (FeTiO_3), magnetit (Fe_3O_4), monazite ((Ce,La,Nd,Th) PO_4),Platinum,rutil (TiO_2), xenotim (Y (PO_4)) dan Zirkon (ZrSiO_4), serta batu mulia (garnet, ruby, sappire dll). Faktor-faktor pengontrol endapan sedimenter adalah ketahanan terhadap pelapukan secara mekanis (fisik), konsentrasi grafitasi secara alamiah (perbedaan berat jenis) memungkinkan pengendapan kembali untuk mencapai konsentrasi yang ekonomis. Media transportasi (solid, air, dan gas/udara), perangkap atau lingkungan pengendapannya

Selain emas daerah telitian juga terdapat bahan galian seperti besi (fe), mineral-mineral menarik seperti pirit, kalkopirit. Kedua mineral ini ada juga yang di jumpai berupa endapan placer dan yang di kandung oleh batuan out crop berkisar antara 4-5 % dari total mineral yang terdapat pada batuan,

Emas sekunder di daerah telitian sangat bermanfaat bagi kehidupan warga setempat, warga sering melakukan penambangan secara tradisional untuk mengambil kandungan emas yang terdapat pada endapan placer tersebut, warga sering menambang dengan cara mendulang, penghasil perhari pun bervariasi, kadang meningkat, kadang juga tidak menjumpai emas sama sekali, tetapi di rata-rata kan perharinya bisa mendapat kan 2 grm/ hari



Gambar 7. Penambangan warga dengan memanfaatkan endapan placer di sungai pasir raya.

PENUTUP

Kesimpulan

Potensi mineral logam pada daerah telitian adalah, mineral pirit, kalkopirit, mangan, besi, emas, sebagai sumber mineral berharga jelas keberadaanya dan penyebarannya, hal ini dapat dilihat dari singkapan batuan yang mengandung urat-urat kwarsa yang termineralisasi dan penyebaran alterasi. Alterasi yang berkembang pada daerah telitian adalah silisifikasi, propilitik, argilik, dan intrusi batuan beku yang sudah mengalami mineralisasi. Alterasi silisifikasi terdapat pada morfologi bukit atau di lereng-lereng bukit, sedangkan alterasi propilitik berkembang membentuk seperti urat-urat yang mempunyai ketebalan 1-30 cm. Sedangkan alterasi argilik keterdapatnya setempat-tempat penyebarannya sangat sedikit sekali penyebaran argilik seluas 2 meter. Bahan galian yang terdapat pada daerah telitian di dominasi oleh Bahan Galian Vital (Golongan B) yaitu Emas. Emas yang terdapat pada daerah ini merupakan hasil endapan placer yang di jumpai pada setiap aliran sungai yang mengalir melalui daerah telitian, ini merupakan endapan sekunder karena materialnya berupa material lepas.

Rekomendasi

Perlu dilakukan pemetaan yang lebih detil dengan menggunakan *grid* 50x50m dan melakukan beberapa test pit, serta sream sedimen harus di lakukan dari helir sampai hulu agar mendapatkan data-data tentang emas primer di daerah telitian.

Dari data stream sedimen dapat di gunakan untuk eksplorasi bahan galian di daerah telitian dalam hal ini, mineral-mineral yang bernilai ekonomis seperti Emas, Besi, Pirit, dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, W., 1975, *Geology Along the Matano Fault Zone, East Sulawesi, Indonesian*, Proc. Reg. Conf. Geol. Min. Res. 35-39.
- Ahmad, W, 2005. *Geological Time Scale and History of Sulawesi, Training Module For Geologist*, (Unpublished).
- Guilbert, G.M. Park, C.F., 1986. *The Geology of Ore Deposits*, W.H. Freeman and Company, New York, 985 hal.
- Heald, P., Foley, N.K. and Hayba, D.O., 1987. Comparative Anatomy of Volcanic-hosted Epithermal Deposits: Acid Sulphate and Adularia-sericite Types: *Economic Geology*, v. 82, 1-26 hal.
- Hedenquist, J.W., Houghton, B.F., 1988. *Epithermal Gold Mineralization and its Volcanic Environments*, Mt. Mangani, Sumatra, Indonesia, 415 hal.
- Kerr, P.F., 1959. *Optical mineralogy*, Third Edition, Mc.Graw-Hill Book Company, Inc., New York Toronto, London, Kogakusha Company, Inc., Tokyo, 442 hal.
- Kresno, 1993, *Unsur – unsur, Tipe Cebakan Bijih Yang Penting dan Bersifat Ekonomis*, UPN Veteran Yogyakarta, 20-21.

- Prijono, A., 1997, *The Indonesian Mining Industri : Its Present and Future*, Indonesian Mining Association, Jakarta.
- Sartono S., Pontjomojono K., Suprpto B., 1991, *East Arm Sulawesi : Banggai Microplate – Sunda Arc Collosion*, Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI), PIT ke-20.
- Simanjuntak, T.O., 1993, *Neogen Plate Convergence In Eastern Sulawesi*, *Jurnal Geologi dan Sumber Daya Mineral*, No. 25 Vol III, DGSM, Bandung, p2-9(12p).
- Soeria Atmadja R., Maury, R.C., Bellon, H., Pringgoprawiro, H., Polve, M., and Priadi, B., 1991. The Tertiary Magnetic Belts in Java. In Utomo, E.P., Santoso, H., and Sopaheluwakan, J., eds., *Dynamic of Subduction and its products*. R&D Centre for geotechnology, *Indonesia Institute of Science* Bandung, hal. 99-119.
- Taylor, R.G., 1996. *Ore Textures, Recognition and Interpretation, Alteration Textures*, James Cook University, North Queensland-Australia, 58 hal.